

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

(11) N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

**2 591 351**

(21) N° d'enregistrement national :

**85 18557**

(51) Int Cl<sup>4</sup> : G 01 S 13/04, 15/04; G 01 V 3/17; G 08 B 13/22.

(12)

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 11 décembre 1985.

(30) Priorité :

(43) Date de la mise à disposition du public de la demande : BOP « Brevets » n° 24 du 12 juin 1987.

(60) Références à d'autres documents nationaux apparentés :

(71) Demandeur(s) : GALLAND Jean Claude. — FR.

(72) Inventeur(s) : Jean Claude Galland.

(73) Titulaire(s) :

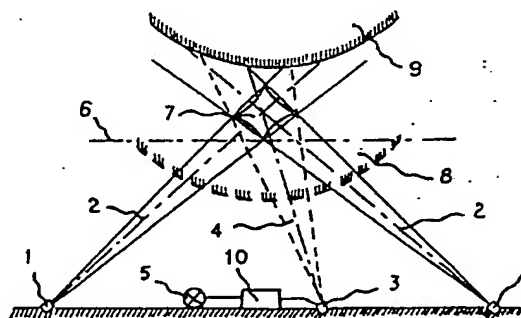
(74) Mandataire(s) :

(54) Dispositif de détection localisée et limitée en distance d'obstacles, personnes et objets.

(57) L'invention concerne un dispositif permettant de détecter un obstacle dans une direction et à une distance donnée en s'affranchissant des obstacles plus éloignés.

Il est constitué de cellules d'émissions 1 et de réception 3 directives et éloignées les unes des autres. Les faisceaux d'émission 2 et de réception 4 convergent sur un volume 7. Les moyens d'alarme 5 sont activés au passage d'un obstacle 8 au travers dudit volume, un obstacle 9 situé au-delà de la limite de détection 6 n'étant pas détecté grâce aux moyens de sélection de puissance 10.

Le dispositif selon l'invention est particulièrement destiné à la sécurité vol, machines dangereuses et automobiles (angle mort et distance de rebondissement).



FR 2 591 351 - A1

Dispositif de détection localisée et limitée en distance  
d'obstacles, personnes et objets.

L'invention concerne un dispositif permettant de détecter une personne ou un objet, en général un  
5 obstacle, dans une direction donnée et une certaine plage  
de distance, la détection devant être éliminée au delà  
d'une certaine distance désignée par limite de détection.

La solution de ce problème est simple et  
bien connue dans le cas où l'on dispose d'un support à la  
10 dite limite de détection que l'on désigne par le terme de  
cible; entre le point d'observation et la cible un fais-  
ceau étroit lumineux ou infra-rouge agissant sur une cellule  
photo-électrique permet de détecter le passage d'un ob-  
stacle.

15 Le problème auquel la présente invention  
apporte une solution est celui de la détection sans cible.

On sait que la détection sans cible se fait  
habituellement par des moyens Radar, Ultra-soniques, Infra  
Rouges ou laser.

20 Quand il est nécessaire de limiter la dé-  
tection à une certaine distance pour qu'elle ne soit pas  
perturbée par des obstacles situés au delà de la plage de  
distance sur laquelle porte la détection deux solutions  
sont habituellement utilisées :

- 25 - ou on procède à une mesure de distance et on sélectionne  
les signaux réfléchis par les obstacles situés à une dis-  
tance inférieure à la dite limite de détection ;  
- ou on limite la portée du détecteur à une distance infé-  
rieure à la dite distance<sup>limite</sup>/de détection, cette solution  
30 étant écartée lorsque la dite limite est précise du fait  
que certains obstacles très réfléchissants peuvent être  
détectés à une grande distance tandis que des obstacles  
peu réfléchissants ne le sont pas à faible distance.

Le cas se présente par exemple pour la dé-  
35 tection d'un véhicule dans l'angle mort de la rétrovision  
d'un autre véhicule : tout véhicule situé dans l'angle  
mort et la file voisine doit être détecté de façon sûre  
sans que ne soient détectés des véhicules plus éloignés  
qui n'interdisent pas une manoeuvre de changement de file.

40 L'invention vise à palier les lacunes de

ces deux solutions à savoir la complexité de la première, le manque de sécurité de la seconde.

Un but de l'invention est de détecter un obstacle, objet ou personne, dans une zone déterminée et sans détecter des obstacles plus éloignés par un dispositif constitué par une cellule émettrice qui émet un faisceau étroit d'ondes électromagnétiques, ou sonores ou ultra-sonores, par une cellule réceptrice directive dont la direction préférentielle de réception est matérialisée par un faisceau dit de réception et par des moyens d'alarme lequel dispositif est caractérisé en ce que les dites cellules émettrices et réceptrices sont situées à une distance non négligeable par rapport à la distance limite de détection, en ce que les dits faisceaux d'émission et de réception sont sécants à une distance inférieure ou égale à la dite limite de détection et délimitent un volume d'intersection au travers duquel un obstacle réfléchit une partie des ondes du dit faisceau d'émission directement dans le dit faisceau de réception, le choix de la forme et la fréquence des ondes d'émission étant fait pour obtenir une puissance réfléchie optimale en fonction de la nature des dits obstacles et de la distance de la dite limite de détection, et en ce que des moyens de sélection de puissance différencient selon des critères énergétiques les ondes en provenance du dit obstacle qui coupe le dit volume et les ondes en provenance d'autres obstacles qui ne le coupent pas étant situés au delà de la dite limite de détection et rendent actifs les dits moyens d'alarme au passage du dit obstacle au travers du dit volume.

Suivant un autre mode de réalisation avantageux le dispositif est constitué par au moins deux cellules émettrices, une cellule réceptrice directive et des moyens de sélection et d'alarme caractérisés en ce que les dites cellules émettrices sont situées à une distance non négligeable par rapport à la limite de détection, en ce que les dits faisceaux d'émission sont sécants à une distance égale ou supérieure à la dite limite de détection et délimitent un volume d'intersection, en

ce que le faisceau <sup>3</sup> de réception enveloppe le dit volume d'intersection qui rayonne ainsi directement vers la dite cellule réceptrice, le choix de la forme, de la fréquence et du phasage des ondes d'émission étant fait pour obtenir une puissance rayonnée optimale en fonction de la distance de la dite limite de détection, et en ce que les dits moyens de sélection différencient selon des critères énergétiques les dites ondes rayonnées par le dit volume d'intersection et les ondes réfléchies sur un obstacle et rendent actifs les dits moyens d'alarme quand les dites ondes rayonnées ne sont plus identifiées du fait qu'un obstacle se trouve à l'emplacement du dit volume d'intersection.

15 D'une façon avantageuse les dites cellules émettrices et réceptrices sont disposées sur la carrosserie d'un véhicule automobile en vue de la détection d'un autre véhicule qui pénètre dans son angle mort de rétrovision et le dit volume d'intersection est positionné dans la zone commune au dit angle mort et à la file de circulation voisine, les obstacles de bord de route ou les véhicules circulant sur la file suivante se trouvant au delà de la dite limite de détection et n'étant pas détectés.

25 Selon un mode de réalisation possible l'entrée et la sortie d'un véhicule dans l'angle mort d'un autre véhicule sont détectées à la traversée de deux volumes d'intersection positionnés aux limites du dit angle mort dans la partie centrale de la file de circulation empruntée par le premier des dits véhicules.

35 D'une autre façon avantageuse les dites cellules émettrices et réceptrices sont disposées sur la carrosserie d'un véhicule automobile, de façon préférentielle à la partie arrière, en vue de la détection de la position d'un autre véhicule devant lequel le premier veut se rabattre et le volume d'intersection est positionné dans la file de circulation voisine à une distance arrière suffisante pour que le rabattement puisse s'effectuer sans gêne pour le véhi-

<sup>4</sup>  
cule détecté , les obstacles de bord de route ou les véhicules circulant sur la file suivante étant situés au delà de la limite de détection.

Selon un nouveau mode de réalisation possible l'entrée et la sortie d'un véhicule dans la zone où le rabattement d'un autre véhicule est dangereux sont détectées à la traversée de deux volumes d'intersection positionnés dans la partie centrale de la file de circulation empruntée par le premier des  
5 dits véhicules pour l'un à la distance suffisante de rabattement , et pour l'autre au niveau de l'angle mort, ce dernier volume pouvant être l'un des volumes du dispositif de détection de l'angle mort.

Selon une variante , le circuit  
15 d'alimentation des dits moyens d'alarme est maintenu en position ouverte ou fermée par des moyens de temporisation pendant le temps où l'on peut actionner le circuit de détection pour savoir si un obstacle a ou non traversé un volume d'intersection.

20 La description qui suit, illustrée par des dessins annexés à titre d'exemples non limitatifs permettra de bien comprendre comment l'invention peut être mise en pratique.

La figure 1 représente une vue de  
25 dessus du dispositif composé d'une cellule d'émission (1) et d'une cellule de réception (3) fonctionnant dans le plan de la figure.

La figure 2 représente une vue semblable d'un dispositif composé de deux cellules  
30 émettrices (11) et d'une cellule réceptrice (13).

La figure 3 représente vu de dessus un véhicule (21) équipé d'un dispositif en position d'être doublé par un véhicule (22).

La figure 4 représente un véhicule  
35 (29) équipé de dispositif entrée-sortie en position d'être doublé par un véhicule (27).

La figure 5 représente un véhicule (33) équipé d'un dispositif entrée-sortie en position de se rabattre devant un véhicule (34).

40 La figure 6 est un schéma du circuit

5  
decommande de la détection avec temporisation.

Sur la figure 1, les cellules émet-  
trice et réceptrice sont représentées sans leurs moyens  
d'alimentation; la cellule réceptrice dispose de moyens  
5 de sélection de puissance (10) et d'alarme (5). Grâce à  
l'éloignement des dites cellules (1) et (3) les fais-  
ceaux d'émission (2) et de réception (4) forment un  
angle suffisant pour délimiter à leur intersection un  
volume (7) de forme prismatique dont l'intersection  
10 avec un obstacle (8) constitue une surface de réflexion  
d'ondes captées préférentiellement et sélectionnées par  
les moyens (10) pour rendre actifs les moyens d'alarme  
(5).

Le volume (7) jouxte la limite de  
15 détection (6) mais est situé en deça de façon à ce que  
tout obstacle (8) qui franchit la limite (6) soit détec-  
té et à contrario qu'un obstacle (9) situé au delà de  
la limite (6) ne puisse couper le volume (7) et ne soit  
pas détecté.

20 Que se passe-t-il lorsque l'obstacle  
(8) ne traverse plus le volume (7) parcequ'il s'est rap-  
proché des cellules ? Mis à part les cas particuliers  
d'obstacles très proches et de grande dimension, un  
obstacle qui a traversé le volume (7) n'est plus capté  
25 et l'observateur peut avoir besoin d'être encore informé  
de sa présence ; c'est le cas par exemple d'un obstacle  
qui se déplace parallèlement à la direction (1) (3).

D'où la nécessité, lorsque les moyens  
d'alarme ne sont pas à fonctionnement permanent, de pré-  
30 voir qu'ils restent actifs pendant un certain temps  
après la détection mais la difficulté est que cette pro-  
longation du signal d'alarme est source d'indications  
fausses ; ainsi il est envisagé dans la suite de la pré-  
sente description soit l'utilisation d'un deuxième dis-  
35 positif qui détecte la sortie de l'obstacle et rend les  
moyens d'alarme inactifs , soit l'utilisation de moyens  
permettant de maintenir actifs les moyens d'alarme pen-  
dant le temps jugé nécessaire par l'observateur.

Sur la figure 2, les deux cellules  
40 émettrices (11) grâce à leur éloignement créent à l'in-  
tersection des deux faisceaux d'ondes (12) qu'elles

émettent le volume (17) qui constitue une source d'ondes rayonnées dont la cellule réceptrice (13) capte la partie émise à l'intérieur du faisceau conique (14) dont le dit volume est une directrice.

5 La puissance des dites ondes rayonnées et captées en l'absence d'obstacle est mesurée grâce aux moyens de sélection de puissance (20) et les moyens d'alarme (15) ne sont rendus actifs que si aucun obstacle (18) situé en deçà de la limite de détection  
10 (16) ne vient s'interposer entre les dites cellules et le dit volume de détection, la sélection n'étant pas perturbée par un obstacle (19) qui ne traverse pas le dit volume.

Le volume (17) jouxte la dite limite  
15 (16) mais est situé au delà de façon à ce que tout obstacle (18) qui franchit la dite limite soit détecté et à contrario qu'un dit obstacle (19) situé au delà de la dite limite et du dit volume ne puisse occulter celui-ci et ne soit pas détecté.

20 Il faut noter que les moyens d'alarme (15) restent actifs tant qu'un obstacle (18) occulte le dit volume (17) : il n'est donc pas nécessaire dans la majorité des cas de prévoir des moyens de prolongation de l'activité des dits moyens d'alarme.

25 Il faut noter également que les dits moyens d'alarme étant rendus actifs en l'absence de réception d'un signal la sécurité de la détection peut être qualifiée d'active, le fonctionnement du dispositif n'étant pas tributaire du bon fonctionnement des divers  
30 organes.

Sur les figures 1 et 2 les ondes utilisées sont préférentiellement les hyperfréquences, les ondes lumineuses et les ondes infra-rouge et ultra-sonores, ces dernières étant les plus économiques dans l'état  
35 actuel de la technique.

L'émission se fait par trains d'ondes pures ou complexes; les sources sont synchronisées entre elles et avec les récepteurs pour utiliser les effets de battements et d'interférences et éliminer toute réception  
40 éventuelle d'ondes parasites de même fréquence.

7  
Les fréquences sélectionnées peuvent être des fréquences de résonnance différentes des fréquences d'émission de façon à s'affranchir des réflexions perturbatrices.

5 Les cellules ou antennes réceptrices permettent, en fonction de leurs qualités directives, une première sélection des ondes reçues en fonction de leur origine : on peut assimiler cela à une mesure angulaire.

Quant aux moyens de sélection de puissance (10) et (20) ils comprennent une électronique de comparaison de grandeurs qui procède à une analyse de la puissance reçue dans la ou les fréquences choisies et la compare à celle qui a été prédéterminée; les mesures peuvent être affinées par un périodmètre qui procède à une véritable vérification de distance en mesurant le temps  
10 écoulé entre l'envoi d'un train d'ondes et sa réception et en éliminant de l'analyse les réceptions qui ne peuvent provenir du dit volume d'intersection (7) ou (17).

Grâce à la conjugaison Fréquence, Direction, Energie, Distance la sélection est très sûre.  
20

Les moyens d'alarme (5) et (15) sont sonores et/ou lumineux mais peuvent également comprendre des affichages en particulier dans le cas où plusieurs dispositifs sont utilisés, couplés à une unité de commande centralisée de détection et équipés d'auto-tests ; on peut  
25 envisager aussi le couplage avec un micro-processeur.

Sur la figure 3 un véhicule automobile (21) est équipé d'un dispositif dont le volume (24) est localisé dans la partie centrale de l'angle mort de la rétrovision (23) du dit véhicule et de la voie de circulation voisine (25) dans laquelle un deuxième véhicule (22) s'apprête à doubler le premier.  
30

Dés que le véhicule (22) franchit le volume (24) l'information est reçue par le véhicule (21) et le conducteur de ce dernier est soit alerté automatiquement soit alerté seulement lorsqu'il souhaite effectuer une manoeuvre de dépassement du véhicule qui le précède ou de simple changement de file : un dispositif utilisé dans ce deuxième cas est l'objet de la demande internationale de brevet PCT/FR 84/00184.  
35  
40



Bien que la barrière autoroutière (26) constitue une meilleure surface de réflexion que la carrosserie du véhicule (22) il n'y a aucune confusion possible, même lorsque le véhicule (21) entreprend sa manoeuvre de changement de file ; ce ne serait pas le cas avec une détection limitée par la seule portée maximale de ses composants.

Sur la figure 4 le véhicule (29) est équipé de deux dispositifs ; le volume (30) du premier permet de détecter l'entrée du véhicule (27) dans l'angle mort (28) ; le volume (31) du deuxième détecte la sortie ; les deux dits volumes sont localisés dans la partie centrale de la voie de circulation voisine (32) ; le conducteur du véhicule (29) est alerté de la présence du véhicule (27) dans son angle mort (28) tant que le dit véhicule (27) n'a pas franchi le volume (31) et n'est pas rentré dans le champ de vision directe du dit conducteur.

Sur la figure 5 un véhicule long (33) est équipé à sa partie arrière d'un dispositif dont le volume (35) permet de repérer la position du véhicule (34) au moment où son avant franchit le volume (35).

Le dit volume (35) est localisé dans la partie centrale de la voie de circulation voisine (36) à une distance prédéterminée jugée suffisante pour permettre le rabattement du dit véhicule (33) sans gêne pour le dit véhicule (34).

Un véhicule (38) qui a franchi le volume (40) du dispositif de détection de l'angle mort et qui n'a pas encore franchi le volume de distance suffisante de rabattement (35) est vu dans le rétroviseur de portière du véhicule (33) mais sa distance est difficile à évaluer : tant qu'il est dans la zone (39) limitée par les deux dits volumes il interdit le rabattement du véhicule (33).

Grâce à au moins un dispositif selon l'invention le conducteur du véhicule (33) peut :  
- soit agir sur une commande pendant qu'il double le véhicule (38) laquelle commande rend actif le volume (35) de façon à signaler le passage du véhicule (38) à

l'emplacement occupé sur la figure par le véhicule (34);  
- soit être automatiquement alerté de l'entrée et de la  
sortie du véhicule (38) de la zone dangereuse de rabattement (39).

5 La disposition des dispositifs sur le  
véhicule long (33) et leur orientation permettent d'éviter  
qu'une barrière autoroutière (37) , réflecteur d'onde  
idéal, ne perturbe la détection, ce qui ne serait pas le  
cas avec un dispositif de mesure de distance situé au ni-  
10 veau de la cabine du conducteur. (41)/

Sur la figure 6 le circuit d'alimenta-  
tion des moyens d'alarme (42) est fermé par un interrup-  
teur (46) commandé par l'observateur et par un contact  
temporisé (43) ; ce contact temporisé par une minuterie  
15 réglable est fermé par le circuit dit de détection qui  
comprend les moyens de détection (45) et de sélection de  
puissance.

Lorsqu'un signal est sélectionné le  
circuit d'alarme est fermé par le dit contact et reste  
20 fermé pendant la durée au cours de laquelle on souhaite  
que les dits moyens d'alarme (42) soient actionnés par  
l'interrupteur (46).

Toutes ces figures sont données à ti-  
tre indicatif mais laissent entrevoir le grand intérêt  
25 des solutions qu'autorisent l'invention dans tous les  
domaines où l'on a besoin d'être renseigné sur la pré-  
sence ou l'absence d'objet ou de personne en un emplace-  
ment déterminé sans que les objets ou personnes situés  
plus loin perturbent les résultats de l'observation.

30 On a besoin de plus en plus de moyens  
de détection pour éviter heurts, collisions, accidents  
ou pour prévenir d'une présence dans la protection contre  
le vol ou pour assurer la sécurité des machines dange-  
reuses ou pour actionner des portes automatiques etc.

35 Mais on comprend que l'emploi de ces  
dispositifs de sécurité est freiné par des conditions  
économiques, les dispositifs de détection localisée exis-  
tant sur le marché étant souvent trop onéreux.

Dorénavant et quand il y aura la possi-  
40 bilité de disposer deux cellules à une distance suffisante

10

par rapport à la distance de détection, un dispositif selon l'invention sera utilisé en priorité compte tenu de son faible coût.

Et largement diffusée pour de multiples usages l'invention devrait grâce à un abaissement de prix insoupçonnable entrer dans bon nombre d'instruments de la vie courante.

Il va de soi que la présente invention a été décrite à titre purement explicatif et nullement limitatif et que toute modification pourra y être apportée, notamment au niveau des équivalents techniques, sans toutefois sortir de son cadre.

REVENDECATIONS

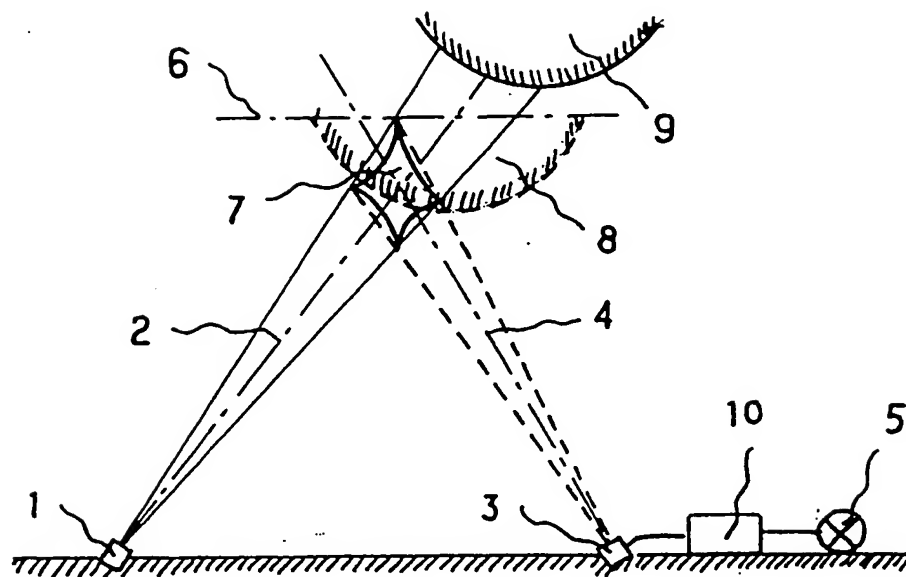
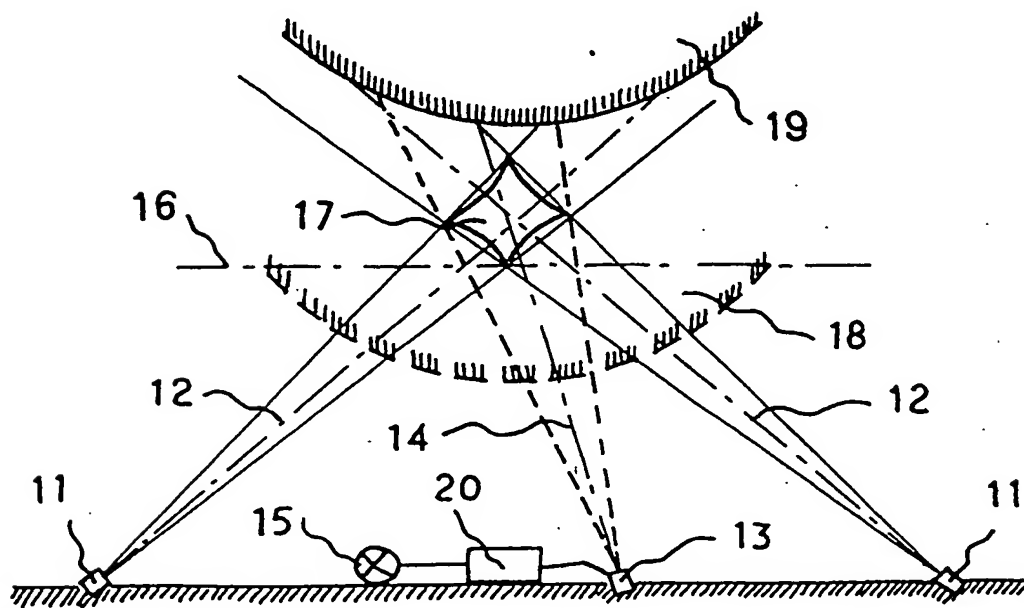
1. Dispositif de détection localisée et limitée en distance d'obstacles, objets ou personnes, constitué par une cellule émettrice (1) qui émet un faisceau étroit (2) d'ondes électromagnétiques ou sonores ou ultra-sonores, par une cellule réceptrice directive (3) dont la direction préférentielle de réception est matérialisée par le faisceau de réception (4) et des moyens d'alarme (5) caractérisé en ce que les dites cellules émettrices et réceptrices sont situées à une distance non négligeable par rapport à la limite de détection, en ce que les dits faisceaux d'émission et de réception sont sécants à une distance inférieure ou égale à la dite limite de détection et délimitent un volume d'intersection (7) au travers duquel l'obstacle (8) réfléchit une partie des ondes du dit faisceau d'émission directement dans le dit faisceau de réception, le choix de la forme et de la fréquence des ondes d'émission étant fait pour obtenir une puissance réfléchie optimale en fonction de la nature des dits obstacles et de la distance de la dite limite de détection, en ce que des moyens de sélection de puissance (10) différencient les ondes en provenance du dit obstacle (8) qui coupe le dit volume (7) et les ondes en provenance d'autres obstacles qui ne le coupent pas et sont situés au delà de la dite limite de détection et rendent actifs les dits moyens d'alarme quand est détecté un obstacle qui traverse le dit volume (7).

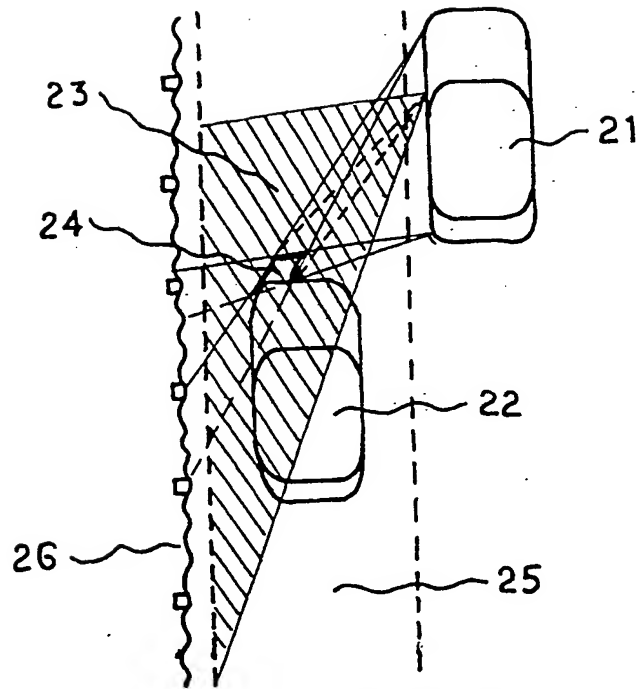
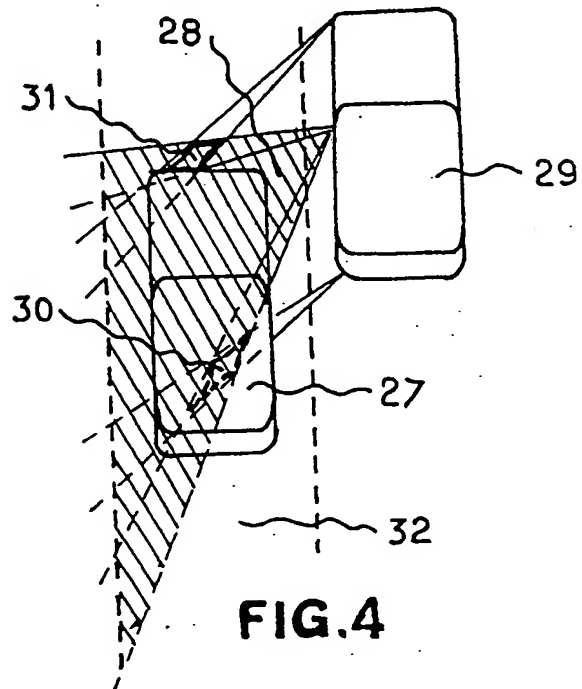
2. Dispositif selon la revendication 1. caractérisé en ce qu'il est constitué par au moins deux cellules émettrices (11) qui émettent des faisceaux étroits (12) d'ondes électromagnétiques ou sonores ou ultra-sonores, une cellule réceptrice directive (13) et des moyens de sélection (20) et d'alarme (15), en ce que les dites cellules émettrices sont situées à une distance non négligeable par rapport à la limite de détection, en ce que les dits faisceaux d'émission sont sécants à une distance égale ou supérieure à la dite limite de détection et délimitent un volume d'intersection (17), en ce que le faisceau de réception (14) enveloppe le dit volume d'intersection qui rayonne ainsi directement vers la dite cellule receptrice, le

- le choix de la forme, de la fréquence et du phasage des ondes d'émission étant fait pour obtenir une puissance rayonnée optimale en fonction de la distance de la dite limite de détection, en ce que les dits moyens de sélection différencient les dites ondes rayonnées par le dit volume d'intersection et les ondes réfléchies sur un obstacle et rendent actifs les dits moyens d'alarme quand les dites ondes rayonnées ne sont plus identifiées du fait qu'un obstacle se trouve à l'emplacement du dit volume d'intersection.
3. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1. ou 2. caractérisé en ce que les dites cellules émettrices et réceptrices sont disposées sur la carrosserie d'un véhicule automobile en vue de la détection d'un autre véhicule qui pénètre dans son angle mort de rétrovision et en ce que le dit volume d'intersection est positionné dans la zone commune au dit angle mort et à la file de circulation voisine, les obstacles de bord de route ou les véhicules circulant sur la file suivante étant situés au delà de la dite limite de détection.
4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1., 2. ou 3. caractérisé en ce que l'entrée et la sortie d'un véhicule dans l'angle mort d'un autre véhicule sont détectées à la traversée de deux volumes d'intersection positionnés aux limites du dit angle mort dans la partie centrale de la file de circulation empruntée par le premier des dits véhicules.
5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1. ou 2. caractérisé en ce que les dites cellules émettrices et réceptrices sont disposées sur la carrosserie d'un véhicule automobile en vue de la détection de la position d'un autre véhicule devant lequel il doit se rabattre et en ce que le dit volume d'intersection est positionné dans la file de circulation voisine à une distance suffisante pour que le rabattement puisse s'effectuer sans gêne pour le dit deuxième véhicule, les obstacles de bord de route ou les véhicules circulant sur la file suivante étant situés au delà de la dite limite de détection.
6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications

- 1.,2.,3. ou 5. caractérisé en ce que l'entrée et la  
sortie d'un véhicule dans la zone où le rabattement  
d'un autre véhicule est dangereux sont détectées à la  
traversée de deux volumes d'intersection positionnés  
5 dans la partie centrale de la file de circulation em-  
pruntée par le premier des dits véhicules pour l'un à  
la dite distance suffisante de rabattement et pour  
l'autre au niveau de l'angle mort , ce dernier pouvant  
constituer tout ou partie du dispositif de détection  
10 de l'angle mort du dit deuxième véhicule.
7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications  
1.,2.,3. ou 5. caractérisé en ce que le circuit d'alimen-  
tation des dits moyens d'alarme est maintenu en position  
ouverte ou fermée par des moyens de temporisation pendant  
le temps où l'on peut actionner le circuit de détection  
pour savoir si un obstacle a ou non traversé un volume  
d'intersection.

1/3

**FIG. 1****FIG. 2**

**FIG. 3****FIG. 4**



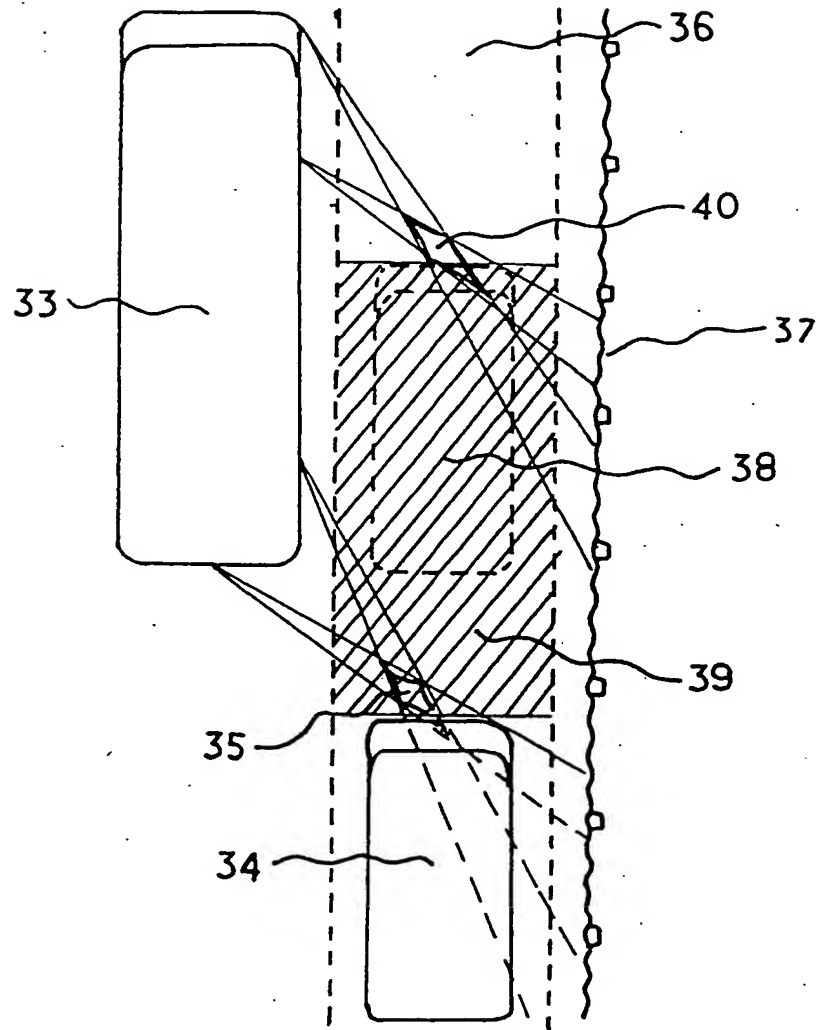


FIG. 5

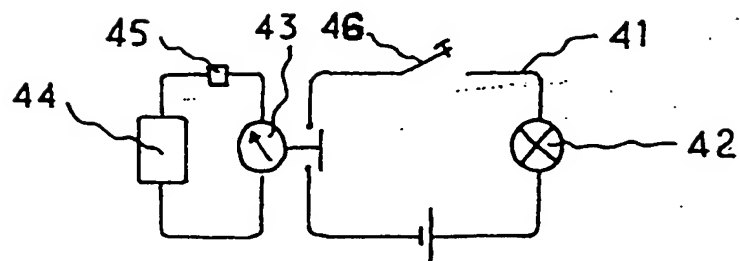


FIG. 6

THIS PAGE BLANK